



INFORME SEMESTRAL DE MONITOREO DE PLANTAS INVASIVAS

Periodo de mayo a octubre de 2024

Fase de Preservación y Gestión Segura

Fecha de Emisión	Revisión	Descripción	Elaborado por:		Revisado y Aprobado por:	
30/10/2024	1	Informe Técnico	Christel Ramos **Botánico de Medio Ambiente**		Blanca Araúz **Superintendente Medio Ambiente**	

Índice General

I. Introducción 3
II. Objetivos 4
III. Metodología 4
a. Lista de plantas invasivas 4
b. Ámbito geográfico 4
c. Monitoreo 5
d. Datos Recolectados 6
e. Métodos de Control 7
IV. Resultados 8
Especies invasivas 8
Control 9
V. Conclusiones 13
VI. Bibliografía 13
Anexo 15

I. Introducción

El monitoreo y control de plantas invasivas es crucial para la conservación de la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas. Las especies invasivas, que incluyen tanto plantas exóticas como algunas nativas que han excedido sus límites naturales de distribución, representan una amenaza significativa, especialmente en ecosistemas biodiversos y vulnerables como los trópicos. Su capacidad de adaptación y rápida reproducción les permite competir agresivamente con la flora local, desplazando a las especies nativas y modificando los equilibrios ecológicos. Esta dinámica impacta también a la fauna que depende de la vegetación autóctona, reduciendo la disponibilidad de recursos y alterando redes tróficas completas (Hobbs & Humphries, 1995).

Desde una perspectiva ecológica, el problema de las invasiones vegetales es complejo. Las plantas invasivas tienen el potencial de transformar la composición del suelo, modificar los ciclos de nutrientes y agua, y, en general, crear condiciones que favorecen su propia proliferación en detrimento de otras especies (Richardson & Pyšek, 2006). En algunos casos, especies nativas pueden actuar como invasoras en ambientes alterados, intensificando la competencia y reduciendo la resiliencia del ecosistema. Esta “invasibilidad” de comunidades ecológicas depende de una variedad de factores, incluyendo disturbios naturales y humanos que facilitan la colonización y expansión de especies invasoras (Simberloff et al., 2013).

Ante este contexto, la detección temprana y el monitoreo constante se vuelven esenciales. Estas prácticas permiten identificar especies invasoras y actuar rápidamente, implementando estrategias de control que minimicen sus impactos ecológicos y económicos. El manejo exitoso implica un enfoque integrado y adaptativo, que considere el tipo de especie, su comportamiento invasivo y las condiciones específicas del ecosistema afectado (Manual de Plantas Invasoras de América Latina; CABI).

Para el Proyecto Mina de Cobre Panamá, las especies invasivas tienen el potencial de degradar las áreas restauradas, por lo que constituyen una amenaza para lograr una restauración adecuada del sitio.

II. Objetivos

Los objetivos de MPSA para la Manejo de plantas invasivas son:

- Reducir o eliminar infestaciones de especies de plantas invasivas.
- Prevenir la propagación de poblaciones nuevas y existentes de plantas invasivas dentro del área del proyecto, en la medida de lo posible, por la vida útil del proyecto.

III. Metodología

a. Lista de plantas invasivas

El primer paso para el programa de monitoreo de plantas invasivas consistió en elaborar una lista con las posibles especies de plantas (nativas o foráneas) que podrían convertirse en invasivas y que pudiesen crecer en el área; ya que no se cuenta con un listado nacional de plantas invasivas. Se consideraron aquellas especies potencialmente invasivas conocidas e identificadas a partir de la literatura científica. Adicional se llevó a cabo un monitoreo inicial de las áreas de la Mina y sobre áreas similares, pero menos remotas a lo largo de la vía de acceso al sito del proyecto.

Actualmente se cuenta con una lista inicial (Tabla 01), la cual se actualiza sobre la base de los monitoreos realizados.

b. Ámbito geográfico

El ámbito geográfico del manejo y monitoreo está asociado a las áreas que fueron alteradas para la construcción de la Mina de Cobre Panamá (huella de la Mina), incluyendo la carretera a la costa, las instalaciones del puerto y el sitio principal de la mina (sitio planta, presa de relaves, depósitos de rocas residuales, tajos y canteras), al igual que el hábitat natural que limita la huella del proyecto.

Los sitios de restauración son de interés particular, donde las plantas invasivas tienen el potencial de impactar negativamente la inversión que se hará para la recuperación. En este momento se asume que solamente hay un potencial limitado para la propagación de plantas invasivas dentro del hábitats naturales, pero si el monitoreo del efecto de borde

indica que las plantas invasivas también están afectando el hábitat natural, entonces se deberá implementar un monitoreo y medidas de control frecuentes.

Tabla 01. Lista de Plantas Potencialmente Invasivas que pudieran darse en al Área del Proyecto*.

Familia	Especie	Hábito	Usos	Origen
Acanthaceae	*Thunbergia grandiflora*	Liana	Ornamental	Asia
Cyperaceae	*Cyperus rotundus*	Hierba		Eurasia
Fabaceae	*Pueraria phaseoloides*	Liana		Asia
Fabaceae	*Flemingia strobilifera*	Arbusto		Asia
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Arbusto		América
Fabaceae	*Acacia mangium*	Árbol	Forestal	Asia
Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Hierba		Asia
Fabaceae	*Arachis pintoi*	Hierba	Ornamental	América
Convolvulaceae	*Ipomoea spp.*	Liana		América
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	Árbol	Frutal	Asia
Gleicheniaceae	*Dicranopteris pectinata*	Helecho		América
Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Hierba		Asia
Poaceae	*Cenchrus echinatus*	Hierba		América
Poaceae	*Pennisetum purpureum*	Hierba		África
Zingiberaceae	*Hedychium coronarium*	Hierba	Ornamental	Asia
Zingiberaceae	*Alpinia purpurata*	Hierba	Ornamental	Asia

* La lista presenta una serie de especies que son invasivas en otras áreas y que pudieran entrar al proyecto, lo que no indica necesariamente que ya estén en el área.

c. Monitoreo

La búsqueda se enfoca en aquellas plantas como la paja canalera que son plantas altamente invasivas, y que se han identificado en los alrededores de la huella. Pero además en cualquier otra especie (incluye especies nativas) que presente las características de especies invasivas. También se buscará erradicar plantas exóticas (aunque no se consideren invasivas) que de alguna manera entren al área y se asienten en las áreas mencionadas abajo; en cumplimiento con los compromisos ambientales.

Lineal (Carretera a la costa – Coastal Road, Camino de Tuberías – Pipeline Road, Carretera de Acceso Este y otros caminos internos de la huella del proyecto): El recorrido se hará en auto a una velocidad de entre 20 y 30 km por hora. La búsqueda se hará con

binoculares y a simple vista, buscando parches en los taludes y en ambas orillas de la carretera. Esto incluye las zonas con hidrosiembra.

Polígonos (Sitio Planta, área de tajos, presa de relaves, depósitos de saprolita y canteras): El monitoreo se hará en carro y a pie buscando en todas las áreas abiertas (que presenten características para que crezca una planta) donde no haya estructuras construidas y el movimiento de tierra haya finalizado.

Áreas Restauradas: Los sitios restaurados serán monitoreados durante el Monitoreo o mantenimiento de las parcelas de restauración.

Los sitios a ser monitoreados son aquellos sitios permanentes o finales que ya no serán intervenidos (talados, escavados), lo que quiere decir que ya no se realizaran, en ellos, trabajos de construcción de infraestructuras o minado a futuro.

d. Datos Recolectados

Los datos recolectados se detallan a continuación:

1. *Fecha*: la fecha de detección de la planta invasiva.
2. *Observador (nombre):* miembro del personal que hizo la observación y/o la erradicación
3. *Nombre de la Planta*: el nombre científico y común de la planta invasiva (si es posible).
4. *Número de individuos*: Número de individuos de la planta invasiva, en caso de ser arbustos, árboles o hierbas que se puedan diferencias los individuos claramente. No aplica para maleza, que es muy difícil de contar los individuos, sobre todo cuando el área infestada es grande. En ese caso la información será las hectáreas infectadas o cobertura.
5. *Uso/cobertura de la tierra*: tipo de hábitat y la cobertura (área infestada) donde la especie de planta invasiva fue observada. El dato de cobertura se anotará cuando la especie cubra un área continua como en parches, y no cuando son individuos dispersos en el área.
6. *Ubicación:* las coordenadas UTM del punto central donde fue reportada la especie de planta invasiva.
7. *Área Infestada (ha)*: tamaño del área infestada por la planta invasiva. Debe ser

definida al delinear (con el GPS) el perímetro de cobertura de la planta invasiva (el perímetro de las copas de los árboles si la especie es un árbol). Las áreas de cobertura con menos de 100 m de brecha se registran como la misma área – si la brecha es mayor, la presencia se registra por separado. Considere replantear las áreas para facilitar la nueva medición.

8. *Superficie total (ha)*: el área más grande de presencia de la planta invasiva como está definida al delinear el área general en la que está presente (no solamente la cobertura de las copas de los árboles de las plantas, como en la medida anterior). Esto aplicará para áreas cubiertas continuas como parches, no para individuos dispersos en el área.
9. *Cobertura de la copa de los árboles de las plantas invasivas*: el porcentaje del suelo cubierto por el follaje de la especie de planta invasiva dentro del Área Infestada.
10. *Comentarios*: observaciones potencialmente relevantes o útiles en el sitio, incluyendo las fuentes potenciales de propágulos de la planta invasiva más información sobre el sitio (suelos, elevación, aspecto, etc.), observaciones sobre la fenología, información sobre la fecha y el tipo de medidas de control adoptadas en el sitio

e. Métodos de Control

Aunque el EIA cat. III del Proyecto Mina de Cobre Panamá menciona la utilización de herbicidas para erradicar plantas invasivas, en lo posible se evita la utilización de los mismos, y los métodos de control hasta el momento han sido solamente mecánicos, e incluyen el arrancar las plantas directamente con la mano o utilizando herramientas como machetes, palas, picos o pala coas.

Cuando las plantas están en su periodo de fructificación, los frutos son cortados con cuidado antes de erradicar la planta, para minimizar la dispersión de las semillas. Especialmente aquellas especies que sus semillas son dispersadas por el viento, como la paja canalera *(Saccharum spontaneum)*, o por mecanismos de dispersión físico como *Crotalaria*, que sus frutos al secarse “explotan” y dispersan sus semillas lejos de la planta madre.

Los frutos (o semillas) son colocados en bolsas plásticas para luego ser desechadas con los cuidados adecuados para evitar la dispersión. Estas bolsas plásticas son almacenadas hasta que las plantas y sus frutos se descompongan naturalmente, asegurándonos que las semillas ya no sean viables.

IV. Resultados

Especies invasivas

Adicional a las dos (2) especies en monitoreo continuo en el área del proyecto (*Saccharum spontaneum* y *Crotalaria spectabilis)*, se incluye *Hedychium coronarium*. A continuación, la descripción de cada especie:

1. ***Saccharum spontaneum* (paja canalera)***:* Es una hierba nativa del Sudeste Asiático. Es una hierba perenne que puede crecer hasta 3 metros de altura, con raíces rizotomatosas que se esparcen bajo tierra. Su capacidad de colonizar rápidamente los suelos perturbados ha permitido que se convierta en una especie invasora que no permite que nada más crezca en las zonas que invaden. En Panamá esta especie se ha vuelto claramente invasiva principalmente en zonas aledañas a las riberas del canal de Panamá, aunque ya se ha extendido hacia las provincias de Coclé, Darién y Veraguas (Esquivel, 2008).
2. ***Crotalaria spectabilis* (crotalaria)***:* Es una hierba subfrutescente nativa de la India que ha sido naturalizada en muchas localidades del Viejo y Nuevo Mundo. Muy utilizada en muchos cultivos de rotación como control biológico para plagas como nematodos parásitos tiene gran capacidad de fijación biológica del nitrógeno atmosférico y la producción en masa verde. También se utiliza como atractivo para los insectos beneficiosos y polinizadores, como abejas a la miel de producción y los insectos depredadores de mosquitos del dengue. La base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (MBG), registra que, en Panamá, esta planta se ha escapado de las áreas de cultivo y su distribución es esporádica. En países como Estados Unidos y Brasil ha sido reportada como invasiva.
3. ***Hedychium coronarium* (heliotropo)**: es una hierba terrestre de 1 a 3 metros de alto que presenta rizomas, que prefiere zonas cálidas con suelos constantemente húmedos. Diversos estudios han reportado que los extensos matorrales que forma esta especie suprime la vegetación nativa en Brasil, Colombia, Santa Lucía y Hawái,

considerándola una especie altamente invasiva (Lorenzi & Souza, 2001; Soares & Barreto, 2008; Vibrans, 2009 Krauss, 2010; Aguilar-Garavito, 2015).

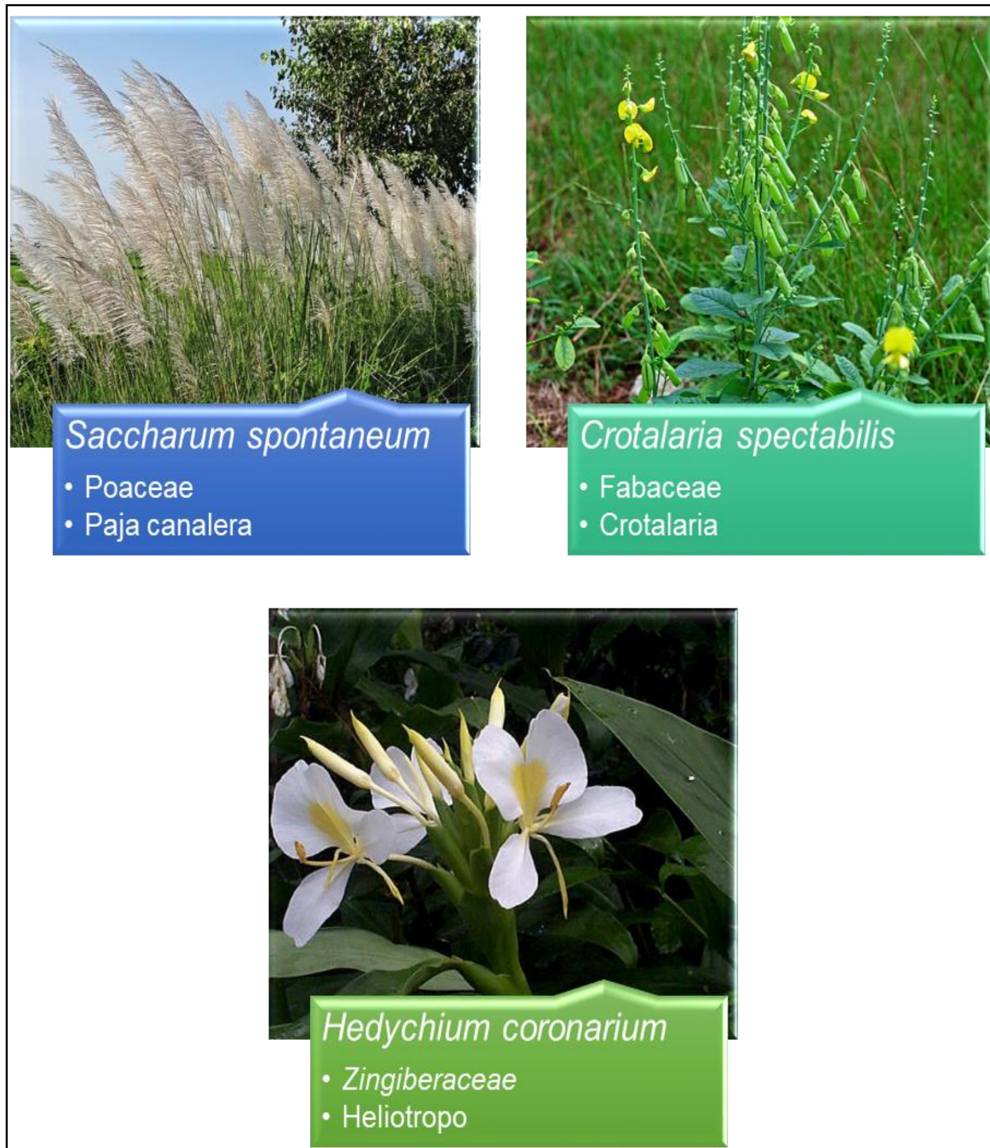


Figura 01. Especies invasivas monitoreadas actualmente en el Proyecto Cobre Panamá.

Control

Las especies invasivas han sido controladas de forma mecánica, arrancando del suelo los individuos de forma manual o con ayuda de machetes, palas, coas o picos. Para este periodo se identificaron y erradicaron en total 397 brotes de plantas invasivas (figura 02), de los cuales

el 88% fueron identificados durante el monitoreo de polígonos y el 12% en monitoreo lineal (figura 2).

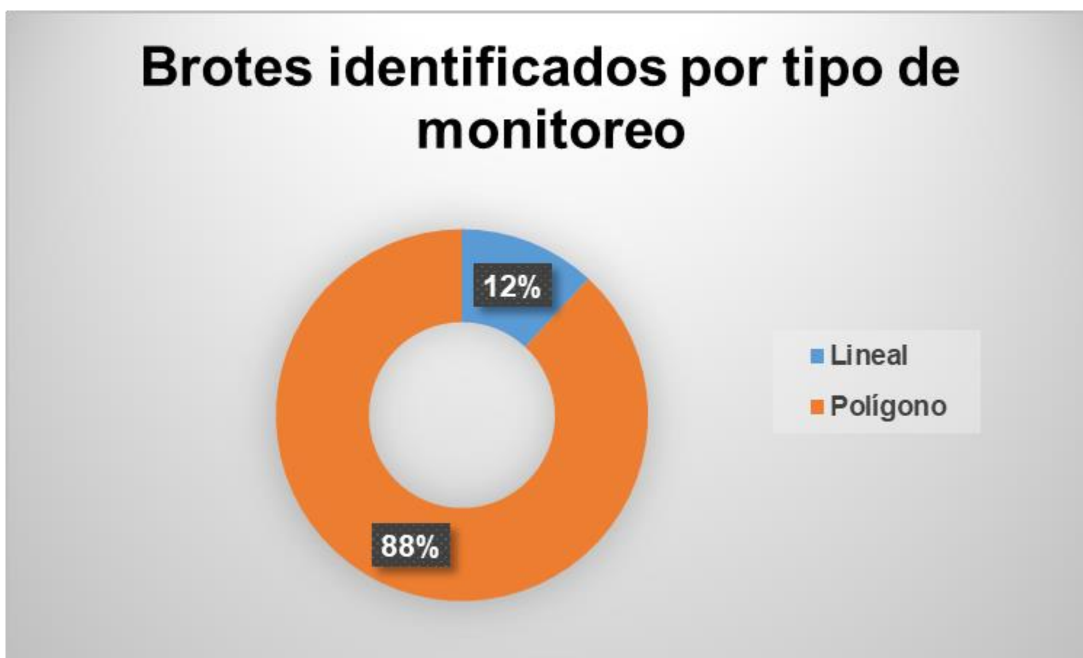


Figura 02. Porcentaje de brotes identificados por tipo de monitoreo.

En cuanto a la cantidad de brotes identificados, el 61% correspondieron a *Saccharum spontaneum*, el 38% a *Hedychium coronarium* y 1% a *Crotalaria spectabilis*.

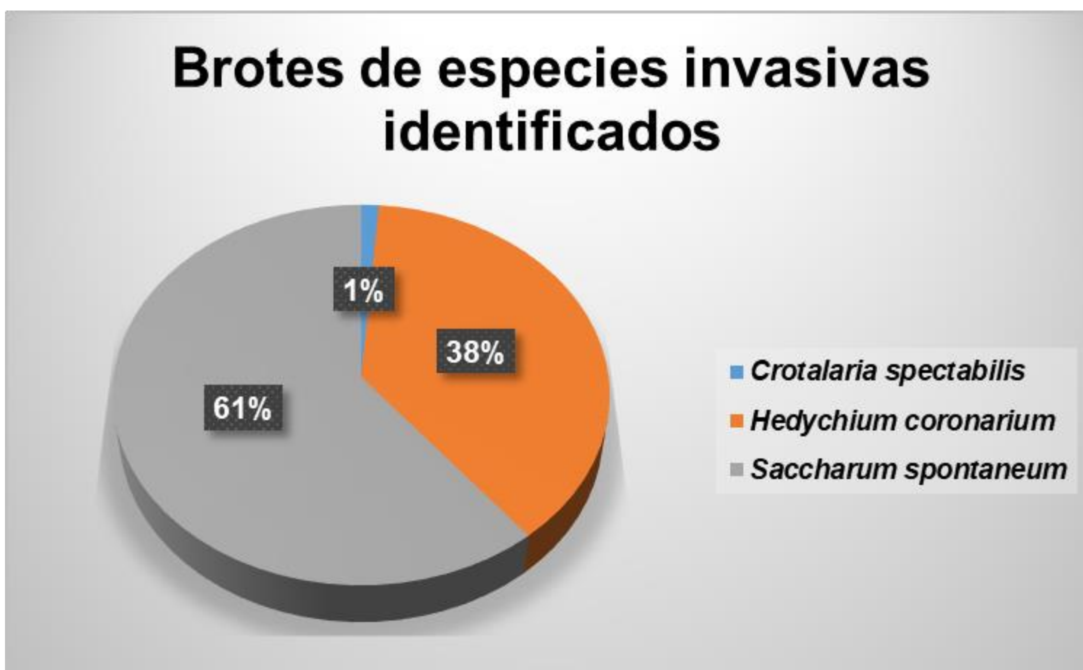
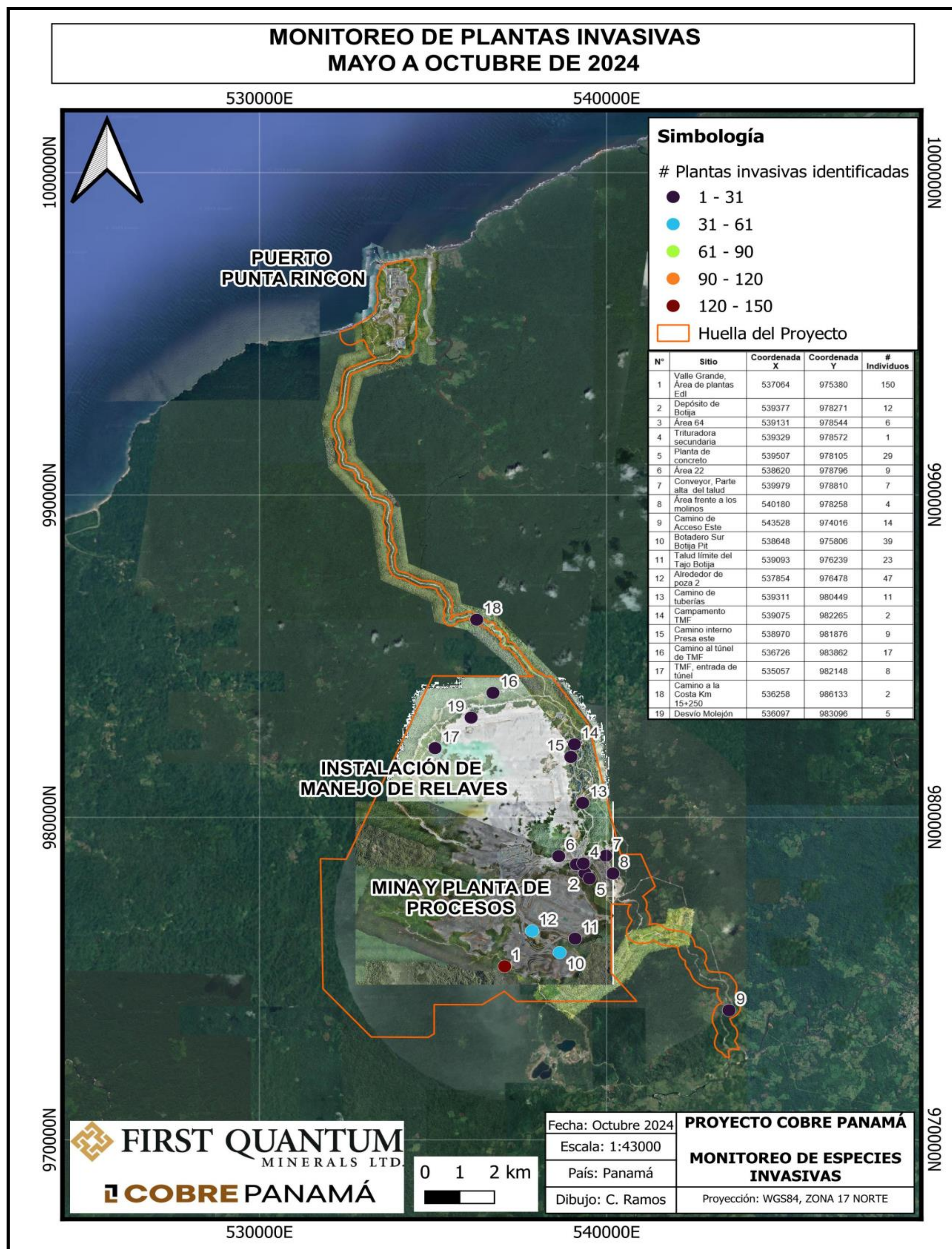


Figura 03. Porcentaje de brotes de especies invasivas identificados.

En el monitoreo lineal *(Carretera a la costa, Camino de tuberías, Carretera de Acceso Este y otros caminos internos de la huella del proyecto),* se han identificado 42 brotes de *Saccharum spontaneum*, específicamente en, Camino a la Costa Km 15+250, Camino a la Instalación de Manejo de Relaves (IMR, TMF por sus siglas en inglés), Camino de Acceso Este y en Camino interno de la Presa Este; y cinco brotes de *Crotalaria spectabilis*, específicamente en la carretera llamada Desvío Molejón.

En el monitoreo de Polígonos *(Sitio Planta, área de tajos, presa de relaves, depósitos de saprolita y canteras*) se han identificado 198 brotes de *Saccharum spontaneum*, específicamente en, Planta de Concreto, Área de Molinos, Área de banda transportadora, Trituradora secundaria, Área 22, Área 64, Pipeline Road (Camino línea de tuberías), Área de entrada a túnel de la IMR, Campamento TMF, Poza 2, Depósito de Botija Botadero Sur del Tajo Botija; y 150 brotes de *Hedychium coronarium* en el área de acondicionamiento de plantas EdI, Valle Grande. Cabe descartar que los brotes de *Saccharum spontaneum* identificados durante este periodo, se encontraron en puntos reportados en los años 2016, 2018, 2020, 2021 y 2023.

En las áreas bajo restauración no se identificaron brotes de *Saccharum spontaneum, Crotalaria spectabilis* ni de *Hedychium coronarium*.



N°	Sitio	Coordenada X	Coordenada Y	# Individuos
1	Valle Grande, Área de plantas EdI	537064	975380	150
2	Depósito de Botija	539377	978271	12
3	Área 64	539131	978544	6
4	Trituradora secundaria	539329	978572	1
5	Planta de concreto	539507	978105	29
6	Área 22	538620	978796	9
7	Conveyor, Parte alta del talud	539979	978810	7
8	Área frente a los molinos	540180	978258	4
9	Camino de Acceso Este	543528	974016	14
10	Botadero Sur Botija Pit	538648	975806	39
11	Talud límite del Tajo Botija	539093	976239	23
12	Alrededor de poza 2	537854	976478	47
13	Camino de tuberías	539311	980449	11
14	Campamento TMF	539075	982265	2
15	Camino interno Presa este	538970	981876	9
16	Camino al túnel de TMF	536726	983862	17
17	TMF, entrada de túnel	535057	982148	8
18	Camino a la Costa Km 15+250	536258	986133	2
19	Desvío Molejón	536097	983096	5

Figura 04. Puntos de monitoreo de plantas invasivas de mayo a octubre de 2024.

V. Conclusiones

Se han detectado, en este periodo, 397 brotes de 3 especies identificadas como invasivas: Paja Canalera (*Saccharum spontaneum*), Crotalaria (*Crotalaria spectabilis*) y Heliotropo (*Hedychium coronarium*).

Los brotes de plantas invasivas se identificaron mayormente en polígonos localizados en sitio mina. Estos resultados sugieren que se deben aumentar los esfuerzos de erradicación de plantas invasivas en sitio mina.

VI. Bibliografía

- AGUILAR-GARAVITO, M. (2015). Restauración ecológica de ecosistemas andinos afectados por plantas invasoras en áreas naturales Protegidas: el caso de Ulex europaeus l. en la Reserva Forestal Bosque oriental de Bogotá y de Hedychium coronarium J. König, en la cuenca alta del río Otún. *Herramienta para la gestión de áreas afectadas por invasiones biológicas en colombia*, 118. World flora online
- CABI (Centre for Agriculture and Bioscience International)**.**
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México
- ESQUIVEL, E. A. (2008). Investigación sobre el origen de la paja canalera (*Saccharum spontaneum* L.) EN PANAMA. Agrociencia Panamensis, Revista online. Enero, 2004. http://agrociencia-panama.blogspot.com/
- HOBBS, R. J., & HUMPHRIES, S. E**.** (1995). *An integrated approach to the ecology and management of plant invasions*. Conservation Biology, 9(4), 761-770.
- KRAUSS, U. (2010). Critical Situation Analysis (CSA) of Invasive Alien Species (IAS) Status and Management, Saint Lucia, 2010. *Critical situation analysis of invasive alien species status and management. Union, St Lucia: Forestry Department*.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. Plantas ornamentais. 3. ed. São Paulo: Plantarum, 2001.

- RICHARDSON, D. M., & PYŠEK, P. (2006). *Plant invasions: Merging the concepts of species invasiveness and community invasibility*.
- SOARES, D. J., & BARRETO, R. W. (2008). Fungal pathogens of the invasive riparian weed Hedychium coronarium from Brazil and their potential for biological control. *Fungal Diversity*, *28*, 85-96.
- Vibrans, H. (2009). *Malezas de México. Listado alfabético de las especies, ordenadas por género (Weeds of Mexico. Alphabetical list of species, ordered by genera)*.
- Zamora, Isabel López. 2008. El monitoreo de las plantas invasoras. La ciencia y el Hombre, revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana. Volumen XXI. Número.

Anexo 1. Nuevos Reportes y Seguimiento de las medidas de Control de los sitios donde se han identificado, previamente, Plantas Invasivas en el Área del proyecto

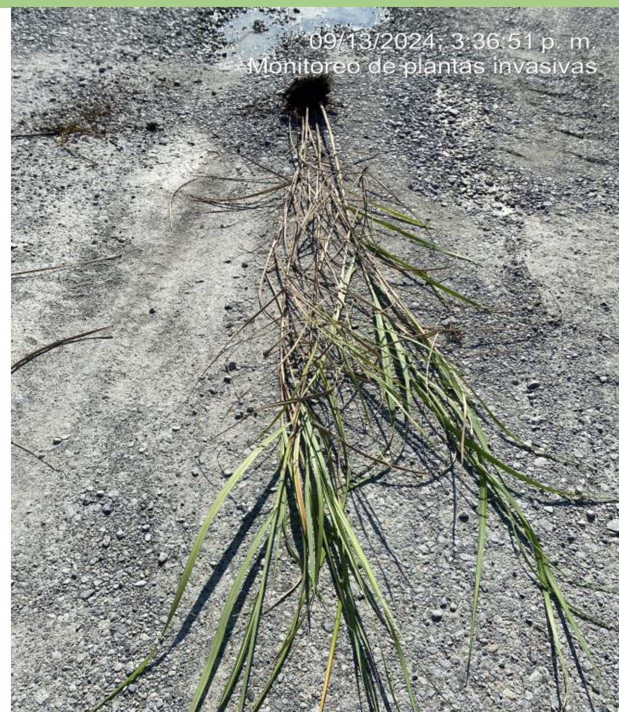
Fecha de identificación inicial	Tipo de monitoreo	Sitio	Coordenadas (UTM)	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Tipo de cobertura	Estatus de identificación	Fecha de seguimiento	Individuos Nuevos identificados	Medidas de control
23/06/24	Polígono	Sitio Mina. Valle Grande, Área de acondicionamiento plantas EdI	537064-975378	Zingiberaceae	*Hedychium coronarium*	Heliotropo	Hierba	Área disturbada	Reporte	23/06/24	150	Mecánica
21/01/20	Polígono	Depósito de Botija, Frente a Planta de concreto	539377 978271	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	13/09/24	12	Mecánica
26/07/20	Polígono	Área 64 frente a la trituradora secundaria	539131-978544	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	13/09/24	6	Mecánica
26/07/20	Polígono	Trituradora secundaria	539329-978572	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	13/09/24	1	Mecánica
26/07/20	Polígono	Planta de concreto	539507 978105	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	14/09/24	29	Mecánica
22/12/21	Polígono	Área 22, patio de mulas	538620-978796	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	16/09/24	9	Mecánica
07/10/18	Polígono	Mina. Conveyor. Parte alta del talúd. Tramo que sube al Stockpile.	539979 978810	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	17/09/24	7	Mecánica
22/09/21	Polígono	Área frente a los molinos	540180-978258	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	17/09/24	4	Mecánica

Fecha de identificación inicial	Tipo de monitoreo	Sitio	Coordenadas (UTM)	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito	Tipo de cobertura	Estatus de identificación	Fecha de seguimiento	Individuos Nuevos identificados	Medidas de control
19/01/20	Lineal	Camino de Acceso Este	543528 974016	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	17/09/24	14	Mecánica
10/02/23	Polígono	Botadero Sur, Botija Pit	538648-975806	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	18/09/24	39	Mecánica
24/09/21	Polígono	Talúd a lo largo del limite del Tajo Botija	539093-976239	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	21/09/24	23	Mecánica
15/06/21	Polígono	Alrededor de poza 2	537854-976478	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	21/09/24	47	Mecánica
16/02/21	Polígono	Pipeline, frente a entrada nueva esperanza	539311-980449	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	23/09/24	11	Mecánica
16/02/21	Polígono	Campamento TMF, frente a comedor	539075-982265	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	23/09/24	2	Mecánica
16/02/21	Lineal	Camino interno Presa este	538970-981876	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	25/09/24	9	Mecánica
02/08/20	Lineal	Camino al túnel de tmf	536726-983862	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	25/9/2024	17	Mecánica
02/08/20	Polígono	TMF. Área de entrada a túnel	535057-982148	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	24/09/24	8	Mecánica
16/04/16	Lineal	Camino a la Costa. Km 15+250	536258 986133	Poaceae	*Saccharum spontaneum*	Paja Canalera	Hierba	Área disturbada	Seguimiento	25/09/24	2	Mecánica
10/12/15	Lineal	Desvío Molejón	536097 983096	Fabaceae	*Crotalaria spectabilis*	Crotalaria	Hierba	Área Perturbada	Seguimiento	26/09/24	5	Mecánica

Anexo 2. Registro Fotográfico

 Fotografía 01. Erradicación. Sitio Mina, Camino acceso este.	 Fotografía 02. Erradicación. Sitio Mina, Camino acceso este.
 Fotografía 03. Erradicación. Sitio Mina, Camino interno a presa este.	 Fotografía 04. Erradicación. Camino interno a presa este.

 Fotografía 05. Erradicación. Carretera a la costa. Km 15+250.	 Fotografía 06. Erradicación. Carretera a la costa. Km 15+250.
 Fotografía 07. Camino de Tuberías, frente a Campamento TMF.	 Fotografía 08. Camino al túnel de TMF

 Fotografía 09. Erradicación. Camino de Tuberías, frente a entrada de Nueva Esperanza.	 Fotografía 10. Erradicación. Camino de Tuberías, frente a entrada de Nueva Esperanza.
 Fotografía 11. Erradicación. Sitio Mina, área de Trituradora Secundaria.	 Fotografía 12. Erradicación. Sitio Mina, área de Molinos.

 Fotografía 13. Erradicación. Sitio Mina. Alrededores de Poza 2, Tajo Botija.	 Fotografía 14. Erradicación. Sitio Mina, Depósito de Botija.
 Fotografía 15. Erradicación. Sitio Mina, Depósito de Botija.	 Fotografía 16. Erradicación. Sitio Mina, área de Conveyor.



Fotografía 17. Identificación. Sitio Mina. Área 64.



Fotografía 18. Erradicación. Sitio Mina. Área 64.



Fotografía 19. Erradicación. Desvío Molejón.



Fotografía 20. Erradicación. Desvío Molejón.



Fotografía 21. Identificación. Sitio Mina. Área de plantas EdI, Valle Grande.



Fotografía 22. Erradicación. Sitio Mina. Área de plantas EdI, Valle Grande.



Fotografía 23. Erradicación. Sitio Mina. Área de plantas EdI, Valle Grande.



Fotografía 24. Erradicación. Sitio Mina. Área de plantas EdI, Valle Grande.